JC835 U.S. PTO
09/995383
11/27/01

日　本　国　特　許　庁
JAPAN PATENT OFFICE

Trinity
Doc. Billing
8-6-02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: ２０００年１１月２８日

出願番号
Application Number: 特願２０００－３６１６９８

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

２００１年　８月１７日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 及川耕造

出証番号　出証特２００１－３０７４４０３

【書類名】　特許願
【整理番号】　76210191
【提出日】　平成12年11月28日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G09G　3/28
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　中村　修士
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　田中　義人
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　本間　肇
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　荒木　公太
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　相原　伸光
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　平野　直人
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　長谷川　浩
【特許出願人】
【識別番号】　000004237
【氏名又は名称】　日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】　100077827

【弁理士】

【氏名又は名称】　鈴木　弘男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　015440

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9303403

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項１】同一平面上の第１電極および第２電極と、該第１電極および第２電極と離間して交差するように複数の第３電極が配置され、隣り合う第１電極および第２電極と第３電極との交点に単位表示セルが形成されるプラズマディスプレイパネルであって、前記第１電極の垂直方向長さと前記第２電極の垂直方向長さを同じにし、該第１電極および該第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の単位表示セル内に占める電極の面積を他方の電極の面積より小さくしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項２】前記第１電極および第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の電極の中央部に、他方の電極と平行にはしご状または突起状の電極を設けたことを特徴とする請求項１に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項３】前記第１電極および第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の電極の水平方向長さを他方の電極に近いほど大きくしたことを特徴とする請求項１に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項４】前記第１電極と第２電極が表示セル毎に形成され、該第１電極および第２電極の各々を水平方向に共通接続するバス電極を有し、前記第１電極の水平方向長さと前記第２電極の水平方向長さを同じにしたことを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項５】前記第１電極の水平方向長さと前記第２電極の水平方向長さが該第１電極と第２電極が対向する部分の長さであることを特徴とする請求項４に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイに関し、特にＡＣメモリ型プラズマディスプレイパネルに関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、プラズマディスプレイパネル（以下、ＰＤＰと略称する）は、薄型構造でちらつきがなく、表示コントラスト比が大きいこと、また、比較的に大画面とすることが可能であり、応答速度が速く、自発光型で蛍光体の利用により多色発光も可能であることなど、数多くの特徴を有している。このために、近年、大型公衆表示装置の分野およびカラーテレビの分野等において利用が拡大しつつある。

【０００３】

このＰＤＰには、その動作方式により、電極が誘電体で被覆されて間接的に交流放電の状態で動作させる交流放電型（ＡＣ型）のものと、電極が放電空間に露出して直流放電の状態で動作させる直流放電型（ＤＣ型）のものとがある。さらに、交流放電型には、駆動方式として放電セルのメモリを利用するメモリ動作型と、それを利用しないリフレッシュ動作型とがある。なお、ＰＤＰの輝度は、メモリ動作型、リフレッシュ動作型を問わず、放電回数すなわちパルス電圧の繰り返し数にほぼ比例する。リフレッシュ型の場合は、表示容量が大きくなると輝度が低下するため、小表示容量のＰＤＰに対して主として使用されている。

【０００４】

図１２は、一般的な交流放電メモリ動作型ＰＤＰにおける表示セルの構成を例示する分解斜視図である。

【０００５】

このＰＤＰは、ガラスより成る前面および背面の二つの絶縁基板１および２と、絶縁基板１上に形成され、互いに平行に配置される透明な走査電極３および維持電極４と、電極抵抗値を小さくするため走査電極３および維持電極４に重なるように配置されるバス電極５および６と、絶縁基板２上に、走査電極３及び維持電極４と直交して形成されるデータ電極７と、絶縁基板１と２の空間に、ヘリウム、ネオンおよびキセノン等またはそれらの混合ガスから成る放電ガスが充填さ

れる放電ガス空間８と、上記放電ガスの放電により発生する紫外線を可視光１４に変換する蛍光体９と、走査電極３及び維持電極４を覆う誘電体層１０と、この誘電体層１０を放電から保護する酸化マグネシウム等から成る保護層１１と、データ電極７を覆う誘電体層１２と、隣接する表示セルとの間を分離するための隔壁１３を備えて構成される。データ電極７の表面は誘電体層１２で覆われ、さらに誘電体層１２の表面に表示セルを仕切る隔壁１３が隣り合うデータ電極７との間に設けられ、隔壁１３の間の誘電体層１２と隔壁の側面には蛍光体９が塗布されている。様々な色を表現するために、蛍光体９を赤、緑、青の３原色に塗り分けて配列させる。

【０００６】

図１３は、図１２に示した交流放電メモリ動作型ＰＤＰにおける表示セルの垂直断面図である。

【０００７】

ここで図１３を参照して、選択された表示セルの放電動作について説明する。

【０００８】

各表示セルの走査電極３とデータ電極７との間に放電しきい値を越えるパルス電圧を印加して放電を開始させると、このパルス電圧の極性に対応して、正負の電荷が両側の誘電体層１０および１２の表面に吸引されて電荷の堆積を生じる。この電荷の堆積に起因する等価的な内部電圧、すなわち、壁電圧は上記パルス電圧と逆極性となるために、放電の成長とともにセル内部の実効電圧が低下し、上記パルス電圧が一定値を保持していても放電を維持することができず、遂には停止する。

【０００９】

走査電極３とデータ電極７との間で放電が発生するとき、走査電極３と維持電極４との間に一定レベル以上の電圧を印加しておくと、この放電をトリガとして走査電極３と維持電極４との間でも放電が発生し、走査電極３とデータ電極７との間の放電と同様に、このとき印加している電圧をうち消すように誘電体層１０に電荷の堆積が生じる。

【００１０】

次に、走査電極３と維持電極４との間に壁電圧と同極性のパルス電圧である維持放電パルスを印加すると、壁電圧の分が実効電圧として重畳されるため、維持放電パルスの電圧振幅が低くても放電しきい値を越えて放電することができる。従って、維持放電パルスを走査電極３と維持電極４との間に交互に印加し続けることによって放電を維持することが可能となる。この機能が上述のメモリ機能である。

【００１１】

図１４は図１３に示した表示セルをマトリクス配置で形成したＰＤＰを用いた表示装置の構成を示す。

【００１２】

ＰＤＰ１５は、ｍ×ｎ個の行、列に表示セル１６を配列したドットマトリクス表示用のパネルであり、行電極としては互いに平行に配置した走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・、Ｘｍと維持電極Ｙ１、Ｙ２、・・・、Ｙｍを備え、列電極としては走査電極および維持電極と直交して配列したデータ電極Ｄ１、Ｄ２、・・・、Ｄｎを備えている。

【００１３】

走査電極Ｘ１、Ｘ２、…Ｘｍには走査ドライバ１７で走査電極駆動波形を生成して印加し、維持電極Ｙ１、Ｙ２、…Ｙｍには維持ドライバ１８で維持電極駆動波形を生成して印加し、データ電極Ｄ１、Ｄ２、…Ｄｎにはデータドライバ１９でデータ電極駆動波形を生成して印加する。

【００１４】

各駆動ドライバの制御信号は、基本信号（Ｖｓｙｎｃ、Ｈｓｙｎｃ、Ｃｌｏｃｋ、ＤＡＴＡ）をもとにして制御回路２０で作られる。制御回路２０は、基本信号からフレームメモリおよびドライバ制御部の制御信号を生成する信号処理・メモリ制御部２０ａと、画像データであるＤＡＴＡ信号を蓄えるフレームメモリ２０ｂと、各電極ドライバの制御信号を生成するドライバ制御部２０ｃからなる。

【００１５】

図１５に走査ドライバ１７、維持ドライバ１８、データドライバ１９から出力される駆動信号波形を示す。

【００１６】

図１５において、Ｗｕは、維持電極Ｙ１、Ｙ２、・・・、Ｙｍに共通に印加される維持電極駆動パルス、Ｗｓ１、Ｗｓ２、・・・、Ｗｓｍは、走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・Ｘｍにそれぞれ印加される走査電極駆動パルス、Ｗｄは、データ電極Ｄｉ（１≦ｉ≦ｎ）に印加されるデータ電極駆動パルスである。

【００１７】

駆動の一周期（１サブフィールド：ＳＦ）は、予備放電期間、書込放電期間、維持放電期間、消去放電期間で構成され、これを繰り返して所望の映像表示を得る。

【００１８】

予備放電期間は、書込放電期間において安定した書き込み放電特性を得るために、放電ガス８空間内に活性粒子および壁電荷を生成するための期間であり、ＰＤＰ１５の全表示セルを同時に放電させる予備放電パルスＰｐを印加した後に、生成された壁電荷のうち書込放電および維持放電を阻害する電荷を消滅させるための予備放電消去パルスＰｐｅを各走査電極に一斉に印加する。すなわち、まず、走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・、Ｘｍに対して予備放電パルスＰｐを印加して、全ての表示セルにおいて放電を起こさせた後、維持電極Ｙ１、Ｙ２、・・・、Ｙｍを維持電圧Ｖｓレベルに引き上げ、走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・、Ｘｍにはその電位を緩やかに下げるべく予備放電消去パルスＰｐｅを印加して消去放電を発生させ、予備放電パルスにより堆積した壁電荷を消去する。ここで言う消去とは、壁電荷を全て無くすこととは限らず、続く書込放電や維持放電を円滑に行うべく壁電荷量を調整することも含む。

【００１９】

書込放電期間においては、各走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・、Ｘｍに順次走査パルスＰｗを印加するとともに、この走査パルスＰｗに同期して、表示を行うべき表示セルのデータ電極Ｄｉ（１≦ｉ≦ｎ）にデータパルスＰｄを選択的に印加して、表示すべきセルにおいては書込放電を発生させて壁電荷を生成する。

【００２０】

維持放電期間においては、維持電極に維持放電パルスＰｃを印加するとともに

、各走査電極に維持放電パルスＰｃより１８０度位相の遅れた維持放電パルスＰｓを印加して、書込放電期間において書込放電を行った表示セルに対し所望の輝度を得るために必要な維持放電を繰り返す。

【００２１】

最後に、消去放電期間では、走査電極Ｘ１、Ｘ２、・・・、Ｘｍにその電位を緩やかに下げるべく消去パルスＰｅを印加して消去放電を発生させ、維持放電パルスにより堆積した壁電荷を消去する。ここで言う消去とは、壁電荷を全て無くすこととは限らず、続く予備放電、書込放電や維持放電を円滑に行うべく壁電荷量を調整することも含む。

【００２２】

このようなプラズマディスプレイパネルの駆動においては、書込放電時の走査電極とデータ電極との対向放電が起こりやすく、さらに、この対向放電をトリガとして、走査電極と維持電極との間の面放電がすばやく誘発されることが望ましい。これらの放電が安定して行われることは、入力画像が正確に表現されることを意味するからである。

【００２３】

この書込放電を安定させるため、走査電極幅を維持電極より狭める手法が、特開平１０－３０２６４３号に開示されている。

【００２４】

図１６はそれを説明するための表示セルの垂直断面図である。この従来技術は、図１２に示した一般的な表示セル構造において、走査電極３の幅、すなわち、図１６における水平方向の電極長さを維持電極４に比べて小さくしたものである。この場合、走査電極３とデータ電極７とが対向する面積が小さくなるため面放電に移行しやすくなるとしている。

【００２５】

【発明が解決しようとする課題】

ＡＣ型ＰＤＰの表示セル毎の維持放電の広がりは走査電極および維持電極が形成される領域に左右され、この領域が広いほど維持放電範囲が広くなる。維持放電範囲が広くなると、表示セル内での紫外線の発生領域や量が増加し、蛍光体へ

の刺激量が増えるため明るさが増す。

【００２６】

これは、ＰＤＰの画面サイズが大きくなり一つ一つの表示セルが大きくなれば、自ずと電極面積も増やすことができ、明るい映像が得られることを意味するが、一方で、書込放電時の対向放電面積も増えるため、面放電への移行性が低下し、安定した画像表示を行うことができなくなる。

【００２７】

図１７は、図１３に示したＰＤＰの書込放電の様子を示した図である。ここでは、対向放電の様子のみを示し、それをトリガとした面放電は示していない。

【００２８】

図１７のように、走査電極３の面積が広くデータ電極７との重なりが大きいと、対向放電の発生する領域にバラツキが生じる。このとき、維持電極４に近い領域で対向放電が発生すれば面放電に移行しやすいが、維持電極４に遠い領域で対向放電が発生すると面放電に移行しにくくなる。そこで、あらゆる対向放電の状態において面放電を良好に発生させるために、より大きな電圧をデータ電極７と走査電極３との間に印加して対向放電を強くしたり、書込放電時の維持電極４と走査電極３との間に印加している電圧を大きくしたりする必要が生じる。

【００２９】

印加電圧を大きくすると、耐電圧の大きなドライバが必要になったり、消費電力が増えたりしてしまう。また、個々の対向放電領域の広がりも比較的大きくなるため、対向放電電流も増えてしまい、走査ドライバやデータドライバの出力電流能力の高いものを使用しなくてはならなくなる。

【００３０】

一方、図１６に示した従来のＰＤＰでは、走査電極３の幅を狭めているため、対向放電の発生する領域のバラツキが小さくなり、対向放電から面放電への移行性は良好にできるものの、維持放電の広がりが小さくなってしまう。

【００３１】

図１８は、図１６に示したＰＤＰの維持放電の様子を示したものである。（ａ）は維持電極４を０Ｖ電位、走査電極３をＶｓ電位にした場合、（ｂ）は維持電

極４をＶｓ電位、走査電極３を０Ｖ電位にした場合である。それぞれの壁電荷は、維持放電が発生した後に堆積する電荷である。

【００３２】

図１８に示したように、基本的に、維持放電の広がりは維持電極４と走査電極３が配置される領域に従い、維持電極４と走査電極３のお互いに遠い端までになる。この放電により発生した紫外線は等方的に放射されるため、電極と相対していない領域の蛍光体も刺激し、可視光へは変換される。すなわち、走査電極の外側（維持電極より遠い側）での可視発光は見られる。しかし、その領域での紫外線到達量は、放電領域と蛍光体の距離が遠いため走査電極が存在する場合に比べて減少して、可視光への変換量も減少してしまい、結果として暗くしか光らない。

【００３３】

本発明の目的は、上記の点に鑑み、書込放電を安定させつつ輝度の高いＰＤＰを提供することにある。

【００３４】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明においては、同一平面上の第１電極および第２電極と、該第１電極および第２電極と離間して交差するように複数の第３電極が配置され、隣り合う第１電極および第２電極と第３電極との交点に単位表示セルが形成されるプラズマディスプレイパネルであって、第１電極の垂直方向長さと第２電極の垂直方向長さを同じにし、第１電極および第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の電極の面積を他方の電極の面積より小さくした。

【００３５】

第１電極および第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の電極の中央部に、他方の電極に平行にはしご状または突起状の電極を設けるのが好ましい。

【００３６】

さらに、第１電極および第２電極のうち、表示セルの表示あるいは非表示を決

定する選択的放電を行ういずれか一方の電極の面積を他方の電極に近いほど広くするのが好ましい。

【００３７】

さらに、第１電極と第２電極が表示セル毎に形成され、第１電極および第２電極の各々を水平方向に共通接続するバス電極を有し、第１電極の水平方向長さと第２電極の水平方向長さを同じくするのが好ましい。

【００３８】

さらに、第１電極の水平方向長さと第２電極の水平方向長さを決定する部分を、第１電極と第２電極が近接する部分とするのが好ましい。

【００３９】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明を図面を参照して詳細に説明する。

【００４０】

図１は本発明によるＰＤＰの第１の実施の形態の分解斜視図、図２は図１に示したＰＤＰの表示面側から走査電極と維持電極および隔壁に着目して見た一つの表示セルの平面図である。図中、図１２に示した参照数字と同じ参照数字は同じ構成部分を示す。本実施の形態においては、維持電極４は先に示した従来例と同じであるが、水平方向の表示セルにまたがる走査電極３の幅を小さくし、バス電極６との接続部分を減らした構造である。図２からわかるように、バス電極とは表示セル毎に２本のラインで接続され、従来例と比較すると、隔壁部及び放電セル空間の中央部の走査電極をくりぬいた形状である。このとき、走査電極３のバス電極６も含めた垂直方向長さＬｓと維持電極４の垂直方向長さＬｕは同じである。

【００４１】

図３は、第１の実施の形態のＰＤＰにおいて、図２のＡ－Ａ線で切った場合の断面図を利用して、書込放電と維持放電の放電および壁電荷の変化を説明する図であり、（ａ）が書込放電、（ｂ）および（ｃ）が維持放電時の状態を示している。図３（ａ）～（ｃ）は、図１５に示した駆動信号波形図のタイミング（１）～（３）に対応している。なお、ここで示した壁電荷は各タイミングでの放電が

発生した後の形成状態を示している。

【００４２】

図３（ａ）では、走査電極３に走査パルスを印加して０Ｖ電位にし、データ電極７にデータパルスを印加してＶｄ電位にする。走査電極３とデータ電極７との間では放電の閾値を越えて対向放電が発生する。このとき、維持電極４は維持電圧レベルのＶｓ電位にしておくため、対向放電に誘発されて、走査電極３と維持電極４との間の面放電も発生する。これらの電極の電位関係から、走査電極部には正電荷、データ電極部と維持電極部には負電荷が壁電荷として堆積する。

【００４３】

このＰＤＰの構造では、走査電極とデータ電極の重なり面積が小さいため書込放電時の対向放電電流が小さくなる。

【００４４】

さらに、維持電極に近接している走査電極部の面積が狭いため、この近傍に電界が集中し、走査電極とデータ電極との間の放電も維持電極に近い位置で発生しやすくなる。対向放電の位置が維持電極に近づくと、これに誘発される維持電極と走査電極との間の面放電にも移行しやすくなる。対向放電により発生する空間電荷などの活性粒子の高密度領域が面放電発生部に近くなるからである。

【００４５】

書込放電を行った表示セルは、次に、図３（ｂ）の維持放電に移行する。データ電極７を０Ｖ電位に下げ、走査電極３をＶｓ電位に上げ、維持電極４を０Ｖ電位に下げると、維持電極４と走査電極３との間に印加されている電位差Ｖｓに、先の書込放電により形成された壁電荷の重畳された電圧が放電セル空間に印加されることになり、放電閾値を越えて面放電が発生する。放電が発生すると、各電極に印加している電圧をうち消すように、走査電極部には負電荷、維持電極部とデータ電極部には正電荷が堆積して、放電は終了する。

【００４６】

次に、図３（ｃ）に示すように、走査電極３を０Ｖ電位に下げ、維持電極４をＶｓ電位にあげると、先の維持放電により形成された壁電荷の重畳された電圧が放電セル空間に印加されることになり、放電閾値を越えて面放電が発生する。放

電が発生すると、各電極に印加している電圧をうち消すように、維持電極部には負電荷、走査電極部とデータ電極部には正電荷が堆積して、放電は終了する。

【００４７】

この維持放電は、図中に示すように、走査電極３のバス電極５から維持電極４のバス電極６までの範囲に広がって発生する。書込放電時は、維持電極部および走査電極部の壁電荷は電圧Ｖｓを印加してもそれだけでは面放電が発生しないように調整されているため、対向放電に誘発される面放電も比較的弱い。一方、維持放電は電圧Ｖｓに壁電荷が重畳して起こす放電であるため、書込放電時の面放電に比べて強い。そのため維持電極４から離れた位置にある走査電極のバス電極にまで放電は広がる。

【００４８】

また、放電により発生する紫外線が蛍光体を刺激して発する可視光の量はもとになる放電強度や放電の広がりに依存し、それらが大きいほど多くの可視光量となる、すなわち明るくなる。しかも、本発明のＰＤＰの構造では、走査電極の面積は小さくしているものの、維持電極の面積は従来並に保持している。放電を発生する電極面積を減らすと維持放電電流も減少するが、本発明では維持電極面積が大きく、かつ、走査電極の垂直方向長さを維持電極と同じにしているため、維持放電電流を比較的多い状態に保持できる。維持放電電流が多くなれば放電により発生する紫外線量も増え、さらに明るく発光させることができる。

【００４９】

さらに、維持電極と近接して平行する走査電極の長さ、すなわち、水平方向長さを大きくしているため、水平方向の維持放電領域は表示セルの水平方向全体に広がり、水平方向の放電領域が従来技術に比べて縮小することはない。

【００５０】

図４は本発明の第２の実施の形態のＰＤＰ構造を示す平面図である。図中図２と同じ参照数字は同じ構成部分を示しており、第１の実施の形態と異なる点は、走査電極の中央部にはしご状の左右につなぐ電極３０を形成したことである。

【００５１】

第１の実施の形態では維持放電が走査電極のバス電極まで広がることを説明し

たが、表示セルが大きくなるとバス電極まで広がらない場合が起きてくる。

【００５２】

一般的に、電極間距離を大きくすると、封入ガス圧力と電極間距離との積が極端に小さい場合を除き、放電閾値が高くなり、放電を発生させるためにはより大きな電圧を印加する必要がある。上述の現象は、表示セルが大きくなって走査電極のくりぬき部も大きくなると、維持電極から走査電極のバス電極までの距離が大きくなり、走査電極のバス電極まで維持放電を広げるにはより大きな維持電圧を印加する必要がでてくるからである。

【００５３】

第２の実施の形態では、維持電極近傍の走査電極とバス電極との間に中間的なはしご状電極を設けたため、維持放電がまずはしご状電極部まで広がり、それに誘発されて即座にバス電極にまで維持放電が広がる。したがって、表示セルサイズが大きくなっても、維持放電発生領域を大きく保ちつつ、第１の実施の形態で示した書込放電時の対向放電電流の低減や対向放電から面放電への移行性の向上を達成することができる。

【００５４】

維持電圧の上昇をさらに抑えようとする場合には、図５に示すように、維持電圧４近傍の走査電極３とバス電極５との間に中間的なはしご状電極４０を複数設けることも有効である。図５において、図４と同じ参照数字は同じ構成部分を示す。

【００５５】

図４および図５の実施の形態では、はしご状電極の本数を１本および２本の場合で例示したが、表示セルサイズなどにより適度な本数を選択すればよく、本発明の主旨からしてはしご状電極の本数は制限されるものではない。

【００５６】

図６は本発明の第３の実施の形態のＰＤＰ構造を示す平面図であり、図５と同じ参照数字は同じ構成部分を示す。第１および第２の実施の形態と異なる点は、走査電極３とバス電極５をつなぐ電極５０を表示セルの中央に１本だけ細めに形成したことである。

【００５７】

この構造では、走査電極３とバス電極５をつなぐ電極５０の真下にデータ電極７が配置されるため、表示面から垂直方向に見た場合の走査電極３とデータ電極７との重なり面積は従来例と同じである。しかし、対向放電は必ずしも表示面の垂直方向だけで発生するわけではなく、斜めの経路でも放電は発生し、しかも、いずれかの経路で放電が発生すれば、放電セル空間に面しており、特に、放電開始部と電極が連続している領域では、連鎖的に放電が発生して放電領域が広がる。したがって、この第３の実施の形態では、走査電極中央部に電極を残し両側を削った形状をしているため、先の実施の形態と同じく、書込放電時の対向放電領域を狭め、放電電流を低減する効果を得ることができる。

【００５８】

また、維持電極４に近接している走査電極部の面積が狭いため、先の実施の形態と同様に、この近傍に電界が集中し、走査電極とデータ電極との間の放電も維持電極に近い位置で発生しやすくなり、面放電への移行性を向上できる。

【００５９】

さらに、維持放電においては、第１の実施の形態と同様に、放電領域は維持電極４のバス電極６から走査電極３のバス電極５までに広がり、維持電極面積は広く保持されているため、維持放電電流を大きくできて明るい発光を得ることが可能である。

【００６０】

図７は、本発明の第４の実施の形態のＰＤＰ構造を示す平面図である。

【００６１】

この構造は、第３の実施の形態における走査電極の中央部に維持電極４と平行する電極５０を追加した形態である。本発明の第２の実施の形態では、第１の実施の形態における走査電極にはしご状の電極３０を追加した形態を示したが、第４の実施の形態の維持電極と平行する追加電極５０も、第２の実施の形態のはしご状電極３０と同様の働きをする。したがって、表示セルサイズが大きくなっても、維持放電発生領域を大きく保ちつつ、第３の実施の形態で示した書込放電時の対向放電電流の低減や対向放電から面放電への移行性の向上を達成することが

できる。

【００６２】

図８は、本発明の第５の実施の形態のＰＤＰ構造を示す平面図である。

【００６３】

この構造では、維持電極４に近接する走査電極部とバス電極５をつなぐ電極３の幅をバス電極５に近づくほど狭くする形態である。この形態でも、維持放電領域を走査電極３のバス電極５にまで広がり易くする効果を得ることができる。維持電極４と近接する側の電極幅が広めであるため、維持放電発生初期のバス電極６方向への放電が広めになり放電強度も大きめになるからである。

【００６４】

書込放電時の対向放電領域は第５の実施の形態に比べてやや広くなって、対向放電電流は少し多くなるものの、維持放電の特性を上述したように向上することができる。同様に、第１の実施の形態として図２に示した電極形状を基本として、維持電極４に近接する走査電極部とバス電極５をつなぐ２本の電極の幅をバス電極に近づくほど狭くしてもよい。また、維持電極４に近接する走査電極部とバス電極５をつなぐ電極の本数は本発明において制限するものではない。

【００６５】

図９は、本発明の第６の実施の形態におけるＰＤＰの斜視分解図、図１０はＰＤＰの表示面側から走査電極と維持電極および隔壁に着目して見た１つの表示セルの平面図である。

【００６６】

本発明の維持電極および走査電極は表示セル毎に孤立した形態であり、水平方向にそれぞれの電極を接続するのはバス電極のみである。また、表示セル毎の走査電極および維持電極は放電セル空間に面する領域内にある。すなわち、隔壁と重なる部分には走査電極も維持電極も存在しない。さらに、走査電極の水平長さＬｓｗと維持電極の水平長さＬｕｗは同じにし、走査電極の垂直長さＬｓと維持電極の垂直長さＬｕも同じにしている。このように表示セル毎に孤立した走査電極および維持電極の形態にすると放電電力が可視光に変換される効率すなわち発光効率が向上する。

【００６７】

一般的に、放電が発生すると、封入されている気体の電離によってイオンや電子などの電荷や励起された原子や分子が多数発生する。これらの活性な空間粒子は自然な状態でも再結合により時間と共に減少していくが、特に、隔壁近傍においてはその失活度が大きいため、この領域では放電により発生する紫外線の割合が小さくなってしまう。これは、隔壁近傍での発光効率が低いことを意味する。

【００６８】

本実施例では、走査電極および維持電極の水平長さを放電セル空間の水平長さより小さくしているため、放電領域の水平長さを小さめにし、隔壁近傍における発光効率の低い領域での放電を抑えている。これが、総合的に見たときに発光効率が向上する理由である。また、ＬｓｗおよびＬｕｗが放電セル空間の水平長さと同じであっても、走査電極と維持電極との間の静電容量が低減するため、維持放電などを行うためにこの静電容量に電圧を加える際に発生する充放電電力を低減することが可能である。

【００６９】

本発明では、走査電極と維持電極を表示セル毎に孤立した形態に加えて、さらに、走査電極の中央部をくりぬいた構造にしていることが特徴である。この構造における放電動作は、第１の実施の形態で示したことと同様であるので、書込放電時の対向放電電流を低減し、面放電への移行性を向上させ、明るさを増す効果に加えて、上述した発光効率の向上や静電容量の充放電電力を低減することが可能になる。

【００７０】

図１１（ａ）～（ｅ）は本発明の第７～第１０の実施の形態のＰＤＰ構造を示す平面図である。

【００７１】

第６の実施の形態と同様に、走査電極および維持電極の水平長さＬｓｗおよびＬｕｗを同じにし、垂直長さＬｓおよびＬｕも同じにしている。異なる点は、走査電極の形状であり、（ａ）では走査電極中央部に維持電極と平行するはしご状の電極を設けたこと、（ｂ）では走査電極中央部に維持電極と平行するはしご状

の電極を複数設けたこと、（ｃ）では維持電極に近接する走査電極とバス電極との間をつなぐ電極を中央部のみ設けたこと、（ｄ）では（ｃ）の構造に維持電極と平行する電極を中央部に付加したこと、（ｅ）では維持電極に近接する走査電極とバス電極との間をつなぐ中央部電極の幅を維持電極に近いほど太くしたことである。

【００７２】

これらの走査電極形状による動作は第２～第５の実施の形態について示したものと同様であり、書込放電時の対向放電電流を低減し、面放電への移行性を向上させ、明るさを増す効果に加えて、第６の実施の形態で説明した発光効率の向上や静電容量の充放電電力を低減することが可能になる。

【００７３】

これまでに述べた実施の形態では、維持電極は水平方向の表示セルに共用でストライプ状の形状や、表示セル毎に孤立の矩形状のもので例示したが、必ずしもこれに限るものではない。ＰＤＰの使用環境などにより必要とされる明るさや消費電力は異なってくるのであり、その状況により優先させる特性を考慮して、維持電極を部分的に削った形状にしてもよい。この場合、維持放電電流が低減して明るさはやや下がるものの、放電電力が低減されるので消費電力が低下する。上述した実施の形態と同様の効果を得るには、走査電極と維持電極の水平および垂直長さを同じにしておき、走査電極面積より維持電極面積を大きくしておけばよい。

【００７４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、走査電極と維持電極の幅および長さを同じにしつつ、走査電極面積を縮小したため、書込放電時の対向放電電流を低減し、対向放電から面放電への移行性を向上させ、明るさを向上させることが可能になった。

【００７５】

さらに、走査電極および維持電極を表示セル毎に孤立させる形態により、発光効率を向上させ、充放電電力を低減することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の実施の形態のＰＤＰ分解斜視図である。

【図２】　同第１の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図３】　同第１の実施の形態のＰＤＰの動作を説明する図である。

【図４】　本発明の第２の実施の形態の第１のＰＤＰを示す平面図である。

【図５】　本発明の第２の実施の形態の第２のＰＤＰを示す平面図である。

【図６】　本発明の第３の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図７】　本発明の第４の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図８】　本発明の第５の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図９】　本発明の第６の実施の形態のＰＤＰを示す分解斜視図である。

【図１０】　本発明の第６の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図１１】　本発明の第７～第１０の実施の形態のＰＤＰを示す平面図である。

【図１２】　従来のＰＤＰの分解斜視図である。

【図１３】　図１２に示したＰＤＰの垂直断面図である。

【図１４】　ＰＤＰを用いた表示装置の構成を示した図である。

【図１５】　ＰＤＰの駆動方法を示す駆動波形のタイミングチャートである。

【図１６】　従来のＰＤＰの垂直断面図である。

【図１７】　図１３に示したＰＤＰの書込放電の様子を示す図である。

【図１８】　図１６に示したＰＤＰの維持放電の様子を示す図である。

【符号の説明】

１、２　絶縁基板

３　走査電極

４　維持電極

５、６　バス電極

７　データ電極

８　放電ガス空間

９　蛍光体

１０、１２　誘電体層

１１　保護層

１３　隔壁

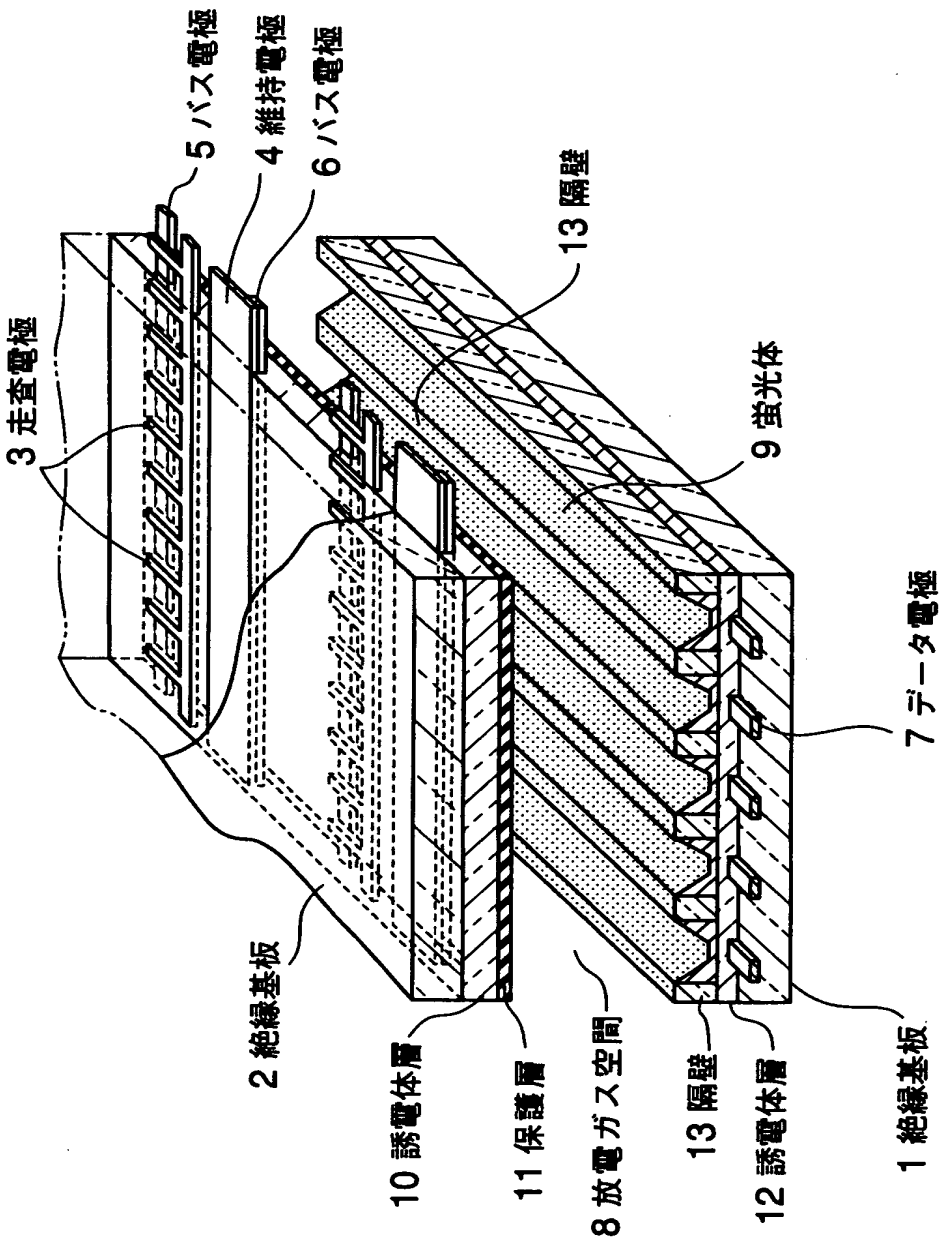
１４　可視光

１５　ＰＤＰ

１６　表示セル

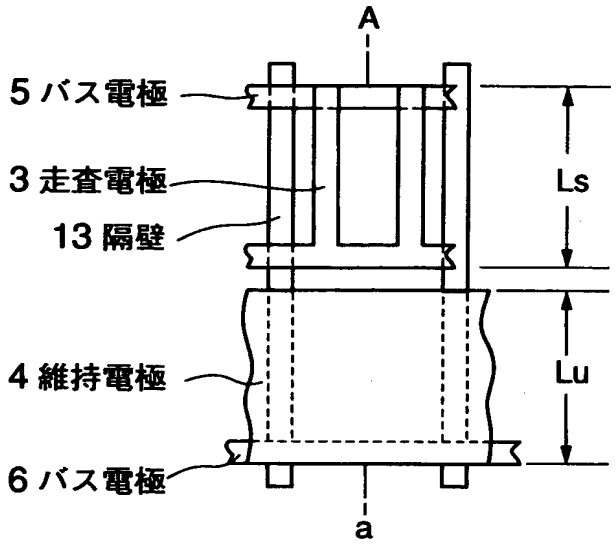
【書類名】　　図面

【図１】



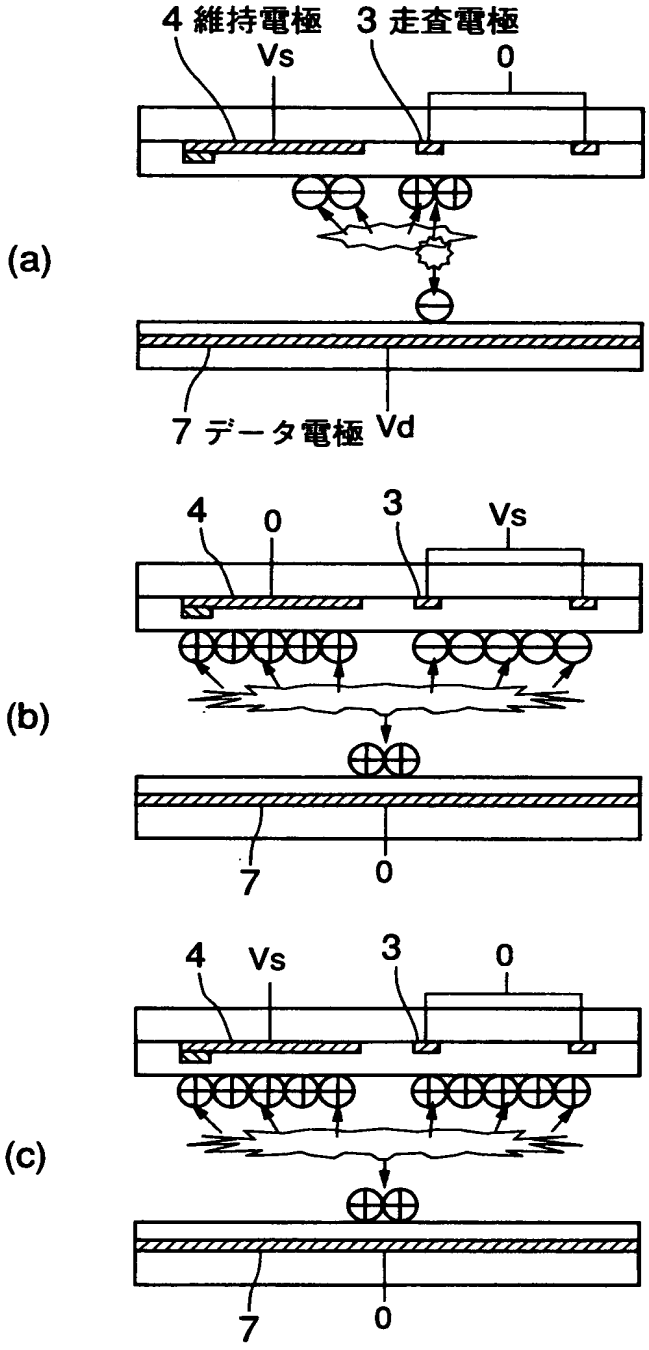
出証特２００１－３０７４４０３

【図２】

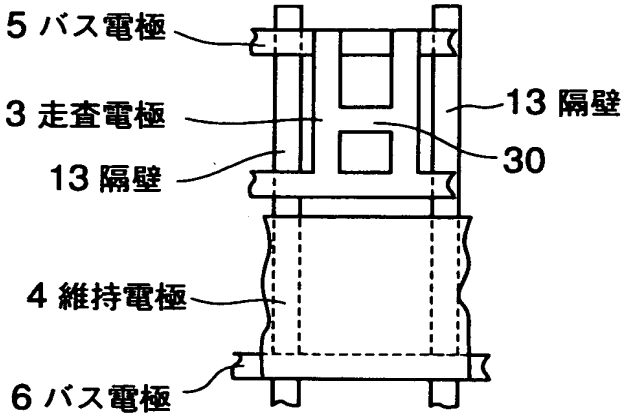


出証特２００１－３０７４４０３

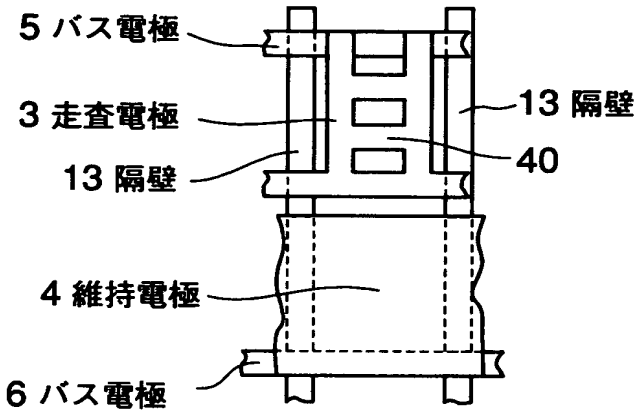
【図３】



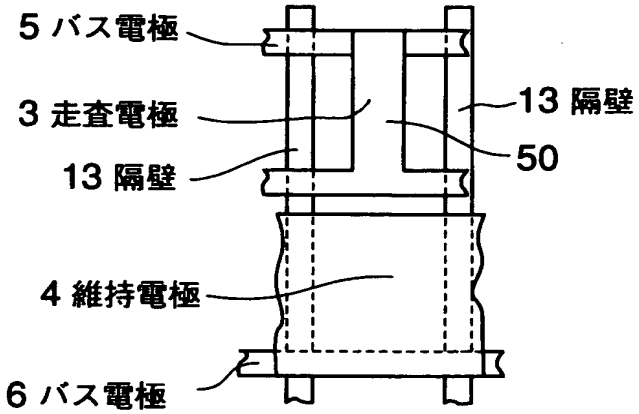
【図４】


5 バス電極
3 走査電極
13 隔壁
4 維持電極
6 バス電極
13 隔壁
30

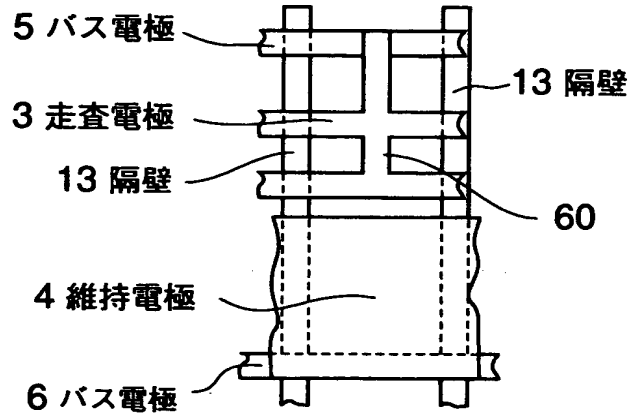
【図５】


5 バス電極
3 走査電極
13 隔壁
4 維持電極
6 バス電極
13 隔壁
40

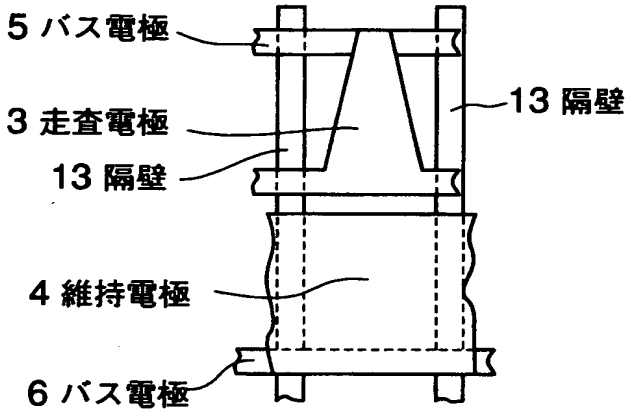
【図６】


5 バス電極
3 走査電極
13 隔壁
4 維持電極
6 バス電極
13 隔壁
50

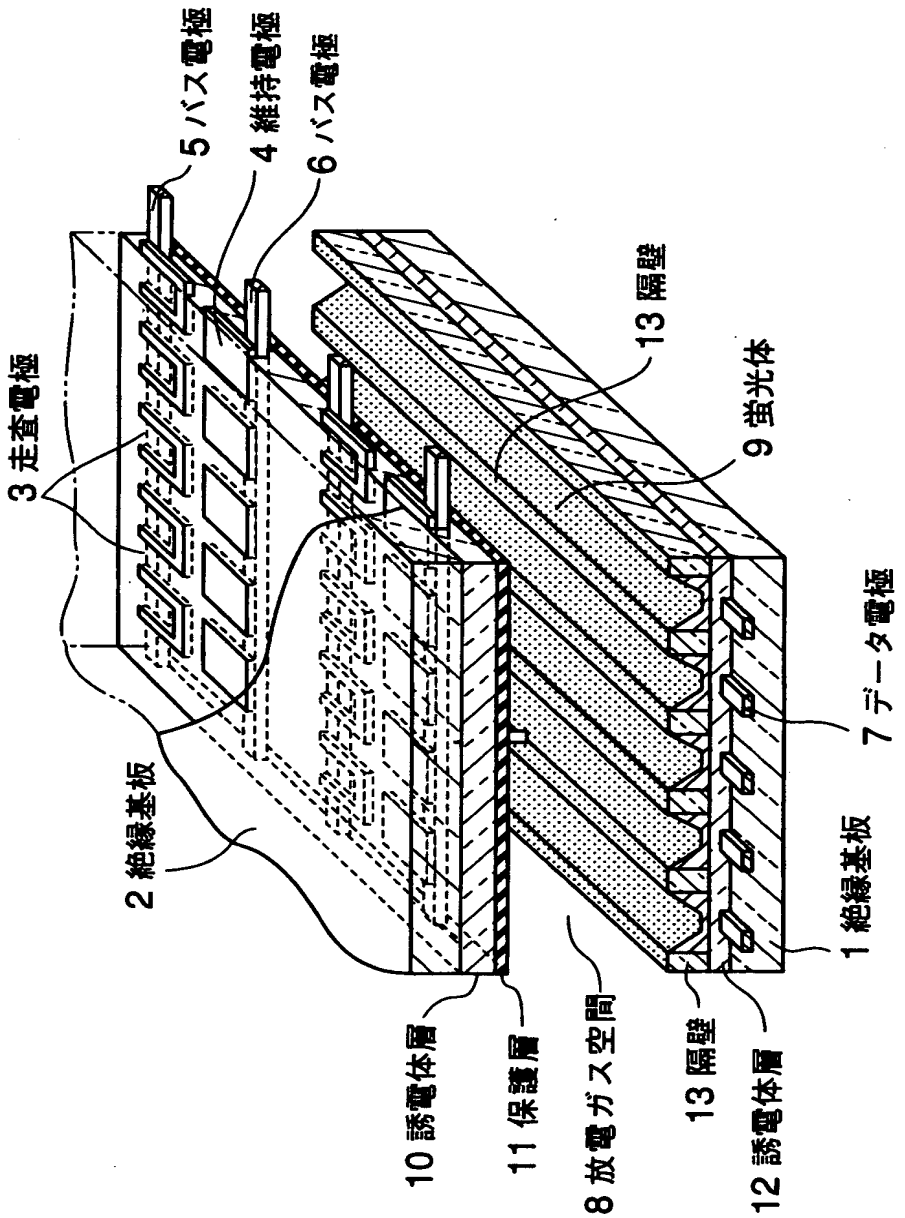
【図７】


5 バス電極
13 隔壁
3 走査電極
13 隔壁
60
4 維持電極
6 バス電極

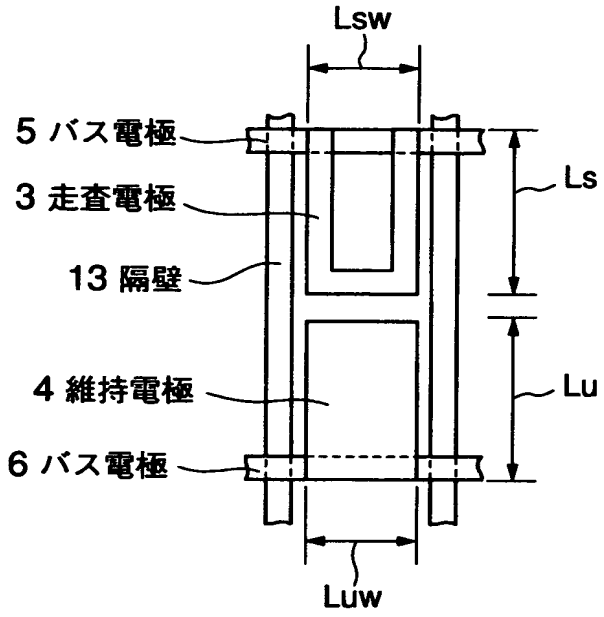
【図８】


5 バス電極
13 隔壁
3 走査電極
13 隔壁
4 維持電極
6 バス電極

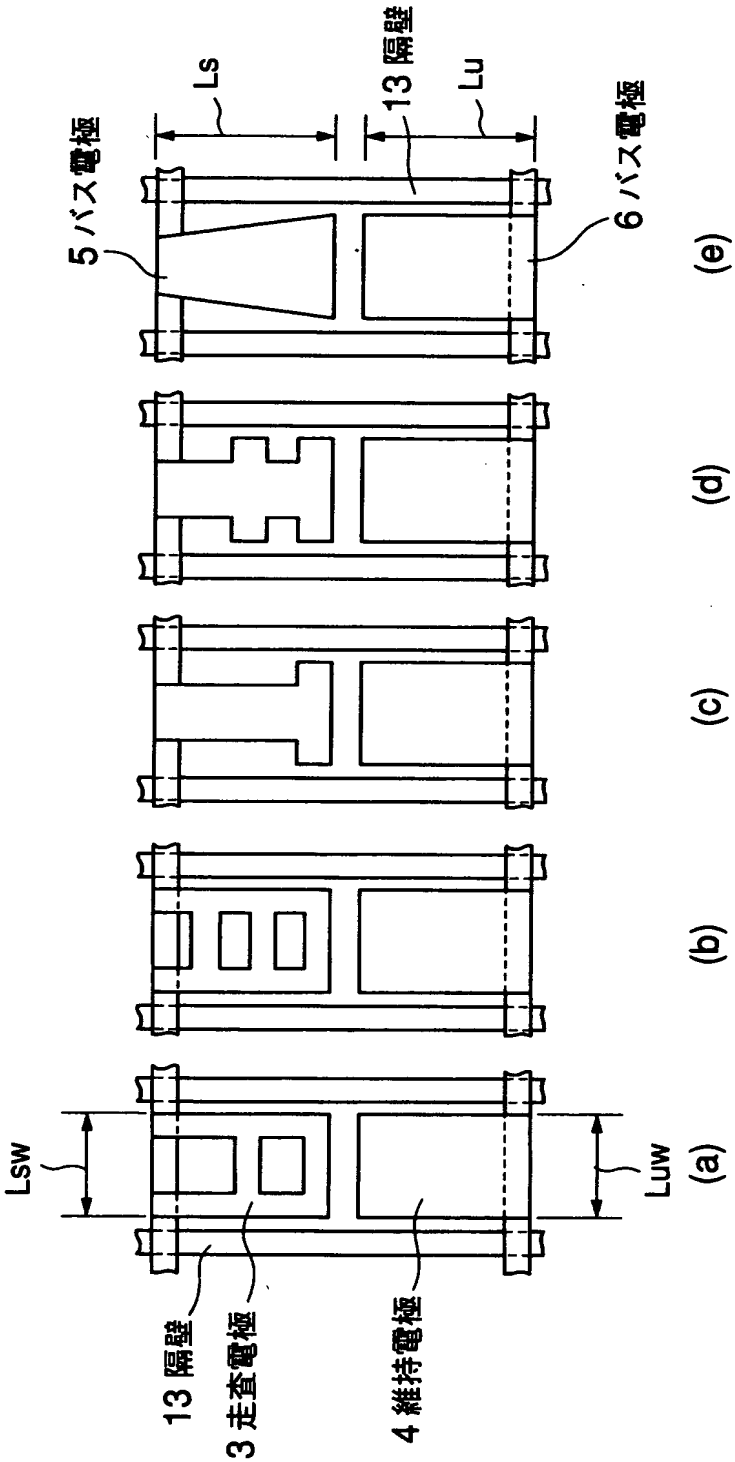
【図９】


5 バス電極
4 維持電極
6 バス電極
3 走査電極
13 隔壁
9 蛍光体
2 絶縁基板
7 データ電極
1 絶縁基板
10 誘電体層
11 保護層
8 放電ガス空間
13 隔壁
12 誘電体層

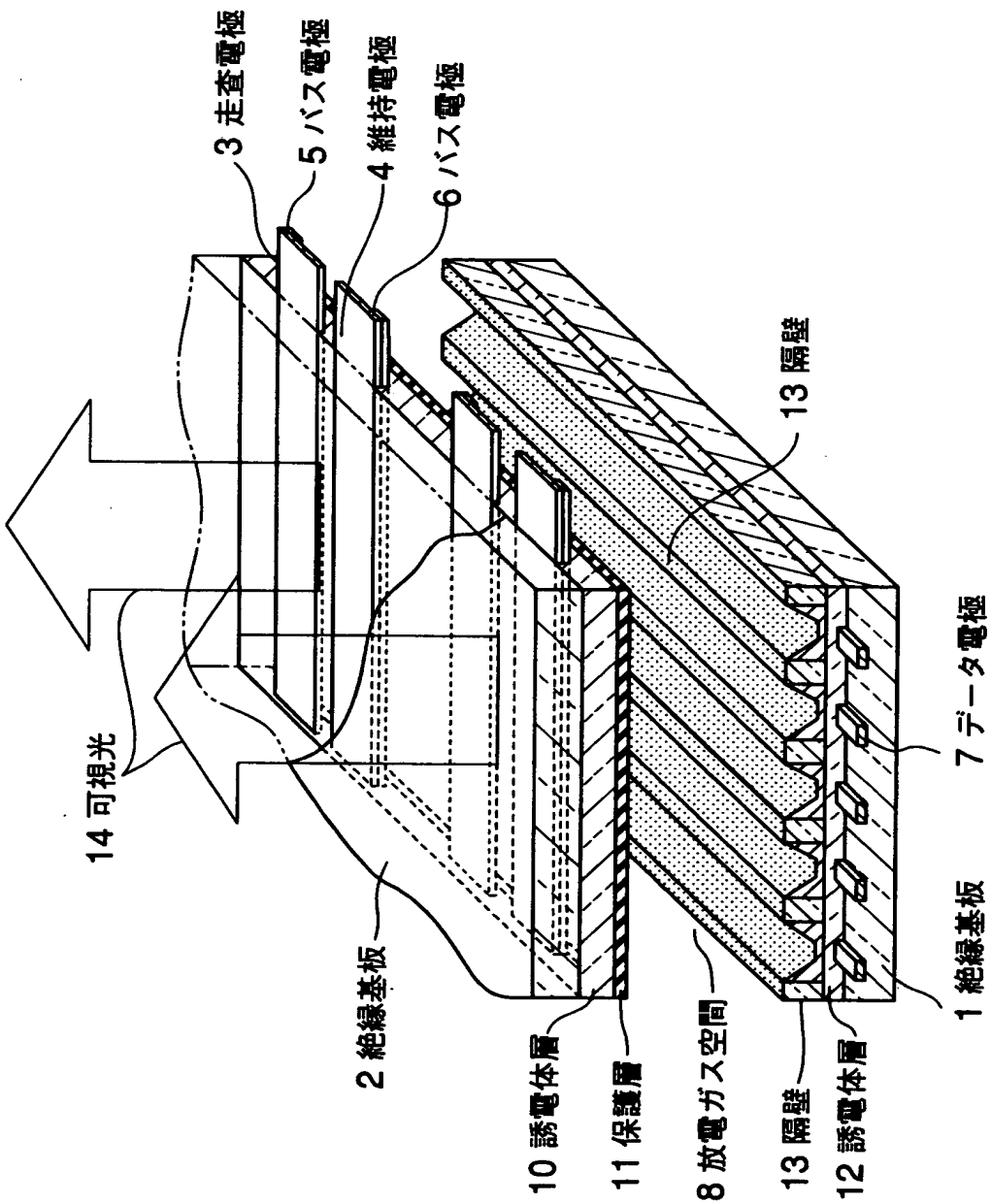
【図１０】



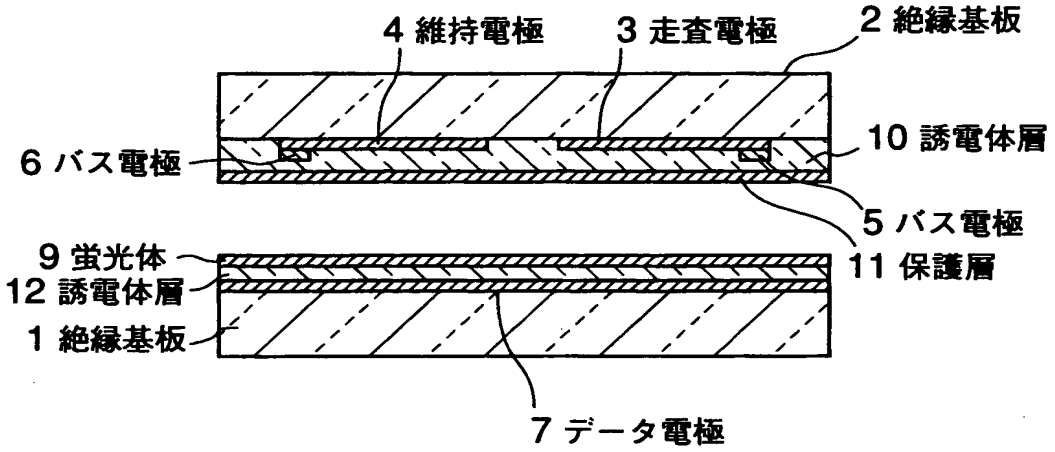
【図１１】



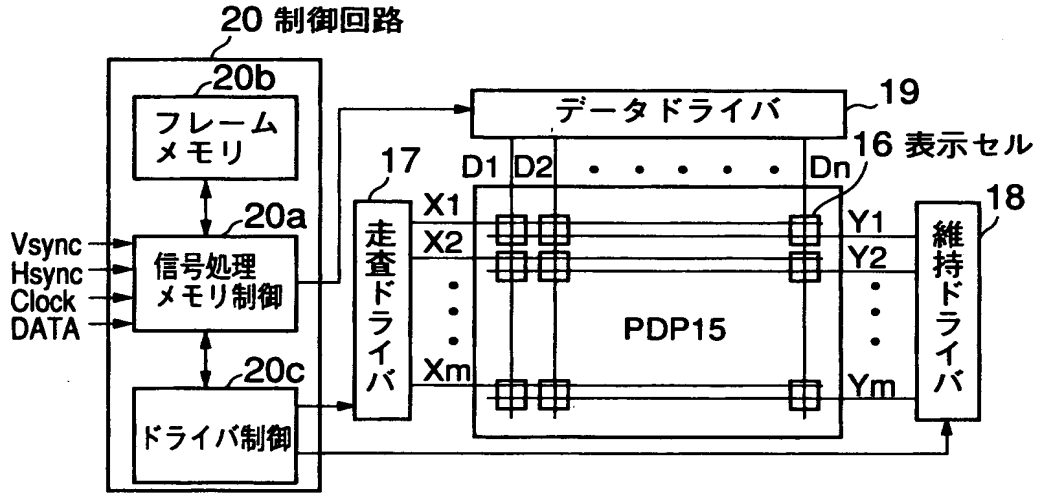
【図１２】


3 走査電極
5 バス電極
4 維持電極
6 バス電極
13 隔壁
14 可視光
7 データ電極
2 絶縁基板
1 絶縁基板
10 誘電体層
11 保護層
8 放電ガス空間
13 隔壁
12 誘電体層

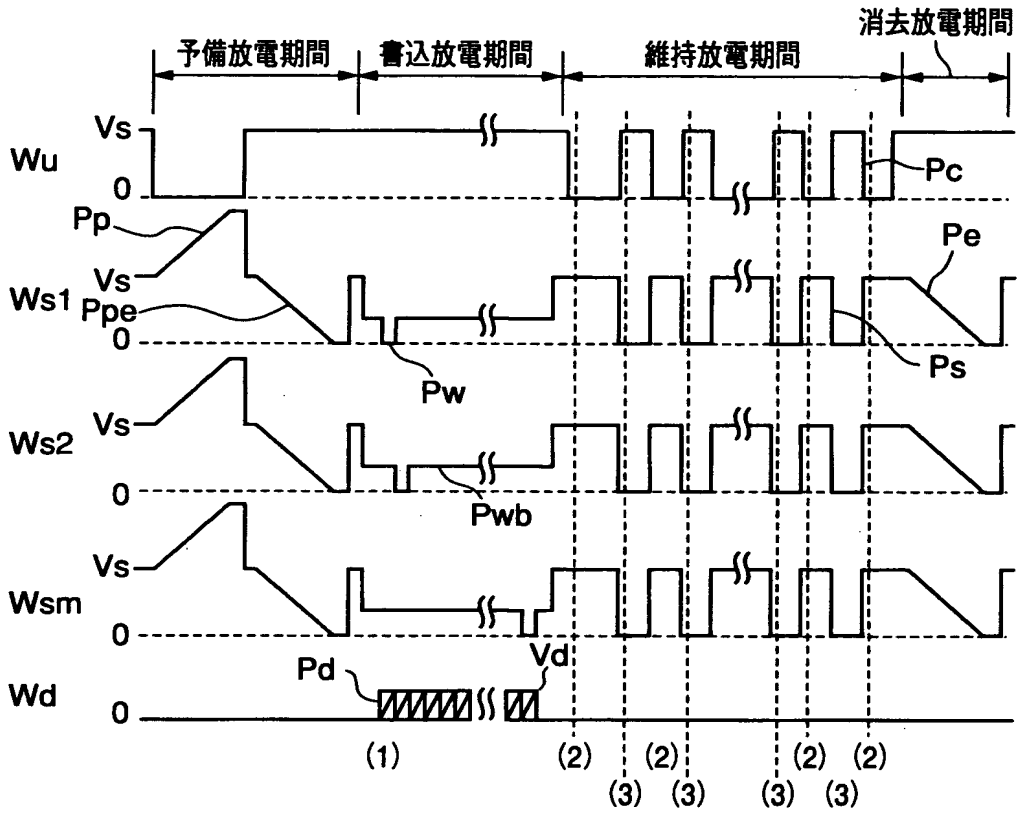
【図１３】


4 維持電極
3 走査電極
2 絶縁基板
6 バス電極
10 誘電体層
5 バス電極
9 蛍光体
11 保護層
12 誘電体層
1 絶縁基板
7 データ電極

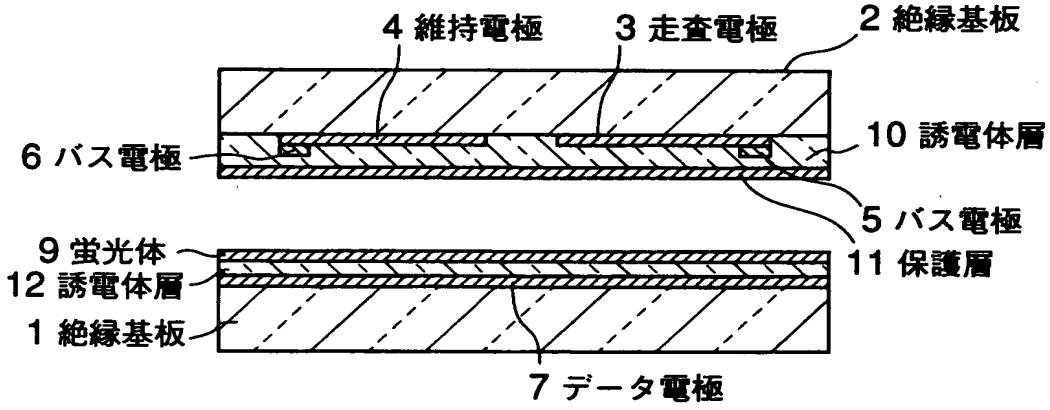
【図１４】


20 制御回路
20b
フレーム
メモリ
20a
信号処理
メモリ制御
20c
ドライバ制御
Vsync
Hsync
Clock
DATA
データドライバ
19
16 表示セル
17
D1
D2
Dn
X1
X2
Xm
走査ドライバ
PDP15
Y1
Y2
Ym
維持ドライバ
18

【図１５】

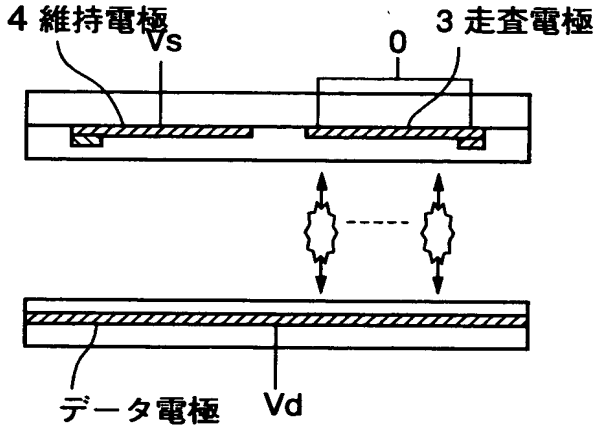


【図１６】

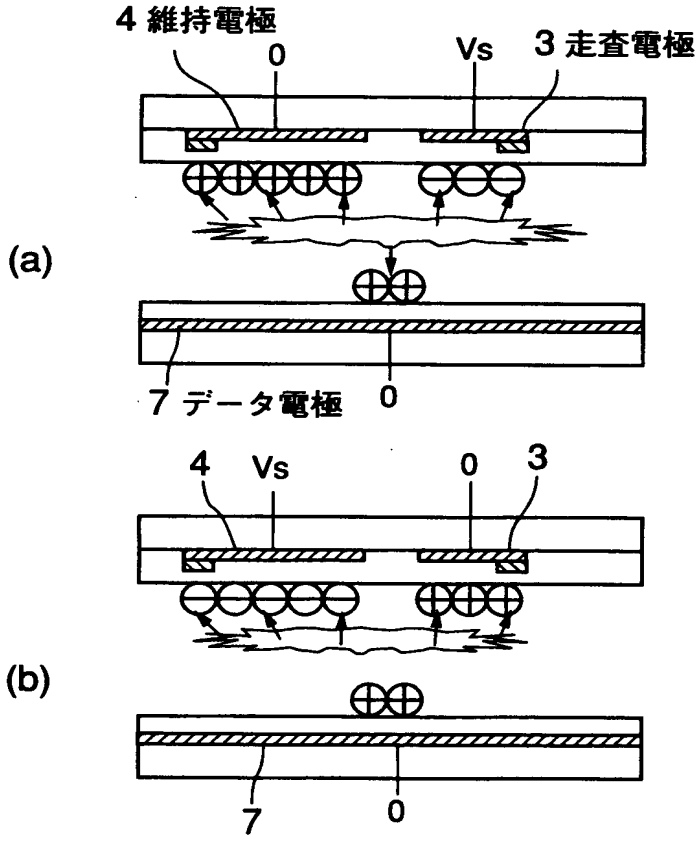


出証特２００１－３０７４４０３

【図１７】



【図１８】



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　書込放電を安定させつつ輝度の高いＰＤＰを提供することにある。

【解決手段】　同一平面上の第１電極および第２電極と、該第１電極および第２電極と離間して交差するように複数の第３電極が配置され、隣り合う第１電極および第２電極と第３電極との交点に単位表示セルが形成されるプラズマディスプレイパネルであって、第１電極の垂直方向長さと第２電極の垂直方向長さを同じくし、第１電極および第２電極のうち表示セルの表示あるいは非表示を決定する選択的放電を行ういずれか一方の単位表示セル内に占める電極の面積を他方の電極の面積より小さくした。

【選択図】　図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　〔０００００４２３７〕

１．変更年月日　１９９０年　８月２９日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都港区芝五丁目７番１号
氏　名　日本電気株式会社